

6Sigma

DIANLIQIYEGUANLI

赵宗鹤 编著

六西格玛 与 电力企业管理



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

六西格玛与电力企业管理

赵宗鹤 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书首先介绍了六西格玛(6 σ)的基本理论,然后结合电力企业管理现状尤其是针对电力企业质量管理的现状和特点进行分析、探讨,目的是由此引发电力企业质量管理工作相关的领导和工作人员的思考,运用新的质量管理理念,提高质量管理的技术水平。

图书在版编目(CIP)数据

六西格玛与电力企业管理/赵宗鹤编著. —北京:中国电力出版社, 2005

ISBN 7-5083-3186-9

I. 六… II. 赵… III. 电力工业—工业企业管理:质量管理 IV. F407.616.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 019438 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 3 月第一版 2005 年 3 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6.125 印张 136 千字

印数 0001—2500 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

管理是科学，也是生产力。在经济全球化背景下，一项全新的管理模式在美国摩托罗拉公司首先试行并取得了立竿见影的效果后，逐渐引起了欧美各国企业的高度关注。这便是六西格玛（ 6σ ）。

6σ 融汇了当代统计技术的最新成果，使评价过程能力和业务绩效提高成为可能。

6σ 的过程能力有 99.99966% 的长期合格率。每百万次机会中次品率仅为 0.00034%。不仅如此， 6σ 包含着一整套系统的理论和实施方法。

6σ 质量是世界顶级的质量，是每一个现代企业追求的目标，谁实现了这个目标，谁就能成为当代世界顶级企业。 6σ 强调一切以顾客为中心，加强过程控制，不断改善质量，满足客户需求。

随着电力改革的不断深化，电力企业正面临新一轮挑战，如何运用世界先进质量管理理论，加强电力企业自身的内部管理，提高顾客满意度，提高电力企业经营绩效，增强电力企业竞争力，是作者编写此书的目的。

本书编写过程，得到了中国电力企业联合会会员部教授级高级工程师孙永安主任的大力支持，给予了多方面的帮助和指导，在此表示感谢。

在本书的编写过程中曾数易其稿，由于作者水平有限，书中错误和不足之处，请专家和读者批评指正。

作者

2004 年 12 月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 国际质量管理发展动向及其 标杆水平	1
第二节 电力行业质量管理的现状及与国际 间的差距	2
第三节 电力企业需要推行 6 σ	8
第一篇 6 σ 构建企业最佳运行模式	11
第二章 6 σ 基础知识	13
第一节 6 σ 来源	13
第二节 6 σ 理论基础	15
第三节 什么是 6 σ	15
第四节 6 σ 的主题	19
第五节 6 σ 的基础	21
第六节 6 σ 与客户/可靠性/经济性/质量 成本/方法	22
第七节 开展 6 σ 必须具备的基础要素	25
第八节 管理者和员工的新角色	26
第九节 推行 6 σ 的企业是否划算	27
第十节 6 σ 应用范围	28
第十一节 6 σ 与 TQM 的关系	29
第三章 6 σ 团队的解决问题过程	30
第一节 团队成员	30
第二节 团队活动周期	30
第三节 6 σ 解决问题的模型和步骤	32

第四节	6 σ 的优点	33
第二篇	实施 6σ 统计技术、工具和方法	35
第四章	推行 6 σ 所用的统计技术与方法	37
第一节	统计技术与 6 σ	37
第二节	数理统计基础知识	38
第三节	显著性检验	41
第四节	6 σ 常用的工具简介	41
第五节	6 σ 常用的统计方法	48
第五章	6 σ 质量改善策略	72
第一节	试验设计 (DOE) 方法	72
第二节	单因子 DOE 设计方法	72
第三节	单因子 DOE 设计案例	73
第四节	双因子 DOE 设计案例	75
第五节	多因子 DOE 设计方法	77
第六章	流程设计与再设计	84
第一节	业务流程设计	84
第二节	流程再设计	86
第三节	业务流程再设计的案例	89
第七章	质量机能展开 (QFD)	90
第一节	质量机能展开基本概念	90
第二节	质量机能展开的应用与步骤	92
第三节	质量机能展开的步骤与方法	93
第八章	抽样检验	96
第一节	概述	96
第二节	抽样检验的统计原理	97
第三节	抽样特性曲线 (OC 曲线)	98
第四节	计数型抽样方案	100
第五节	计量型抽样方案	101

第三篇 6σ 项目管理与过程控制	107
第九章 6 σ 项目管理	109
第一节 6 σ 项目选择	109
第二节 项目计划书	120
第三节 项目实施评价	120
第十章 6 σ 过程控制	123
第一节 统计过程控制 (SPC)	123
第二节 统计过程诊断 (SPD)	124
第三节 测量系统控制	124
第四篇 用 6σ 重塑电力企业	127
第十一章 实施 6 σ 的时机问题	129
第一节 时机评估	129
第二节 推行 6 σ 的成本与收益	131
第十二章 顾客满意导向	133
第一节 顾客满意导向	133
第二节 收集数据开发顾客信息系统	134
第三节 确定顾客要求的步骤	134
第十三章 顾客满意度及其评价	136
第一节 顾客与顾客满意	136
第二节 顾客满意度指数及其计算	137
第十四章 国外公司实施 6 σ 的成功经验	140
第一节 摩托罗拉公司的经验	140
第二节 德州仪器公司的经验	141
第十五章 电力企业如何有效推行 6 σ	143
第一节 6 σ 是一种企业文化	143
第二节 认真做好宣传教育和培训	144
第三节 制订 6 σ 行动计划和明确管理机构	144
第四节 要从实际出发讲究实效	145

第五节 预演一下 6σ	145
第六节 实施 6σ 的步骤	146
附录 I 常用数表	148
附录 II 常用正交表与正交多项式表	178
附录 III 西格玛能力换算表	183
后记	185

第一章 绪 论

本章主要内容包括国际质量管理发展动向及其标杆水平、电力行业与国际间的差距，以及电力企业需要 6σ 等。

引言

21 世纪是质量世纪，它将由于社会经济和科学技术的发展产生重大变化。人类正在全球范围内对经济与人的关系的变革和发展表示关切，特别是质量。因为质量已成为顾客价值的核心，通过质量创造价值成为企业的核心战略。虽然，我国引进西方的质量管理思想、方法和工具的时间不长，尤其是 6σ ，但其理念和成功实践，证明了它是一种有活力的质量改进方法，并受到了我国企业的普遍关注。面对新的挑战 and 机遇，质量管理必须要有新的思路、新的观念，要大胆创新，构建 21 世纪的符合知识经济时代要求的质量管理体系。

第一节 国际质量管理发展 动向及其标杆水平

当前国际质量管理的发展动向主要体现在以下几个方面：

(1) 统计过程科学方法的应用。为贯彻“预防为主，安全第一”的预防原则，必须对其实现的各个过程的质量进行控制，包括对输入、输出各个活动及其相应关系、管理与支持过程的控制。

(2) “以顾客为关注焦点”是企业管理的思想和基础。追

求顾客满意是企业管理的目标。坚持以顾客为导向,不断改进使顾客满意。

(3) 追求 6σ 管理,提高企业整体素质。现代质量科学的主体是持续质量改进,它是一个过程,经过了 3σ 、 4σ 、 5σ 、 6σ 的水平,其能力指数由 1 增加到 2,产品次品率由 6.6807% 减少到 0.00034%。当前 6σ 质量管理是与现代技术水平相适应的,是当前世界水平的标杆,也是世界顶级企业的质量管理标准。目前,各种管理的理论、方法在不断整合,互为补充,而 6σ 为企业改进和完善企业管理提供了有效途径。

(4) 向全面管理体系发展。随着国际贸易的迅速扩大,国际标准化组织提出的 ISO9000 等标准已为许多国家采用,但因单个的体系要一个个建立,有许多内容上的相似,既浪费人力、物力,又影响贯彻执行,因而出现整合型的质量、安全、环保“三标一体化”的管理体系。

(5) 卓越绩效模式出现,以系统的方法,创造出企业的卓越绩效——质量经营。“质量”将以追求“企业的效率最大化和顾客的价值最大化”为目标作为企业一种系统运营的“全面质量”。

(6) 以微电子技术为中心,形成以知识经济为基础的知识经济时代,质量管理将转化为企业的质量文化,建设符合企业愿景并与经营理念相协调的企业文化,持续改进将转化为持续创新。

第二节 电力行业质量管理的现状 及与国际间的差距

改革开放以来,电力行业推行全面质量管理,取得了初步成效,如 QC 小组发挥了重要作用,全国电力行业到 2004

年底止已有 QC 小组 46 万 6 千个，累计创造可计算经济价值 65 亿零 400 万元，而且工作走上了制度化的轨道。但是，与国际上先进质量管理水平相比仍有很大的差距，体现在以下几个方面。

一、没有形成自己的管理模式

世界质量管理模式有：

美国型：标准化管理 + 改进

欧洲型：标准化管理 + 创新

无论是美国型还是欧洲型，都有一个共同的特点，就是标准化管理，它在产品、服务和工程等方面规定统一标准，并全过程实施，保证提高产品、服务、工程质量，切实满足顾客的需要，而且以顾客导向来不断改进或创新，进一步满足顾客需求，对整个系统实施全面控制，形成完整的质量管理体系。

当前电力行业标准化工作存在不少问题，主要有：

(1) 随着电力体制改革不断推进和深入，电力企业的隶属关系发生了很大变化，机构撤并、人员精简，导致许多企业没有专门管理标准的机构和专职标准人员，即便有标准化部门，人员也大大减少。这样，就给企业的标准化工作带来了很大的困难。

(2) 经费不足制约企业标准化工作。由于改革的深入，电力企业相互竞争，市场需求变化大，因而企业的标准化制定、修订的速度必须跟上。但因费用不足，调研、标准的正常运行与修订非常困难，甚至成为标准化工作的一个瓶颈。

(3) 企业领导者的标准化意识淡薄。受长期计划经济和电力垄断经营的影响，许多高层决策往往靠领导者的经验。最典型的是依“法”治企观念淡薄，而这个“法”就是企业的标准，其表现为：标准不能很好的贯彻执行，没有建立标

准化体系，对国际标准更是不理睬，有标不依或无标生产，或者“我就是标准”。这样，怎能提高企业的质量管理水平？

二、质量管理基础工作薄弱

质量管理经历了三个发展阶段：检验质量、统计质量和全面质量管理。由于电力行业的质量管理是由质量检验阶段直接进入全面质量管理阶段，因而基础性的工作很薄弱，在思想意识上，仍处于质量检验阶段——事后把关。主要表现在：只管结果，不管过程。我们在许多工作中，如企业升级、达标、创一流等，规定了许多指标，到时去检查，完成了就算企业升了级或达标，或一流，过程怎样，却不过问，这就等于说“一级企业”、“达标企业”、“一流企业”是检查出来的，不是“创建”出来的，也无须控制或反馈。

三、没有形成自己独特的质量文化

质量文化是全面质量管理不断深化和改进的基础，它是以质量为中心，促使员工在思想、道德和思维方式及思想作风等方面都形成以质量价值为主体的一种氛围，领导同员工建立共同愿景，依靠团队精神为企业目标奋斗。实践证明，优秀的质量文化是企业核心竞争力的重要组成部分。因而只有加快质量文化建设，才能提升企业的核心竞争力，企业才有可能跻身于世界顶级企业行列。

电力企业是国有垄断企业。当今时代，企业管理模式从经验型的管理向文化力的管理飞跃，从过去的生产现场组织到现在的以文化推动企业发展，许多人对此认识不足。因此，必须强化质量文化力在企业经营管理中的地位和作用，发挥文化的渗透作用，促进质量文化与企业发展战略有机结合，使员工既有价值观的导向，又有制度化的规范，使企业不断发展，推动质量管理水平的提高。

质量文化由企业核心层精心设计和倡导，员工在管理实

践中视为准则而共同遵守、贯彻，最后成为领导与员工的共同认识，建立共同愿景。

四、对 ISO9000 等国际标准认识不足贯彻不力

多年来，电力行业推行安全文明双达标、创一流工作，取得了相当大的成绩，也积累了许多宝贵经验。但总的发展不平衡，也很难与国际体系接轨，对贯标存在误区。主要表现在：

(1) 电力企业规章制度很健全，没有必要再贯标。ISO9000 等国际标准，是市场经济的产物，贯标是企业适应市场的需要，也是迎接 WTO 挑战的需要，因此在思想上必须提高认识，观念要转变过来。而我们的规章制度等许多是计划经济的产物，如达标创一流是计划经济的产物，有不适应市场经济的地方，只管结果，不管过程，与国际管理标准的要求还有很大差距。贯标是对先进管理的引进，是与国际接轨、面向世界、加强国际合作与交流的一项基础工作，也是巩固创一流成果的措施。

(2) 质量认证中存在形式主义。许多企业在认证中由咨询公司搞“一揽子”工程，签订协议后，许多工作由咨询公司去完成，甚至质量文件也由咨询公司代劳，没有做到全员参与，内部试运 3~5 个月就申请第三方审核，对不符合项控制不严，改进措施得不到有效地保持，如此等等。

(3) 质量策划时缺乏系统思考。质量策划一般包括四个环节：学习培训、制定计划、初始评审、体系设计。在四个环节中，学习培训非常重要，有的把学习当过场，过分依赖咨询公司，这样导致企业认证后，总体效果不理想。

(4) 有的还在观望。据不完全统计，到目前为止发电企业认证有 61 家，供电企业认证有 45 家，大部分还在观望。

这种现象反映了领导层对质量管理认识不足，等待着上级来布置，完全处于被动地位。在质量意识上，注重检修质量认证，轻视生产运行质量认证，轻视环保和职业健康安全质量认证。那么我们如何才能实现质量跨越迎头赶上呢？

第一，要转变质量管理观念树立竞争意识。

现代企业竞争的核心是质量竞争力，这种“质量”与同类产品和服务相比有鲜明的个性，差异化明显，其他人难以取代。

树立市场经济条件下的大质量观念，主要包含：

(1) 衡量产品、服务质量的好坏由顾客评价，质量就是满足顾客需要。

(2) 质量不仅指产品的实物质量，而且应包括产品的设计、制造、功能、包装、运输、售后服务、环保等各个方面的质量。

(3) 产品服务应不断改进，以满足顾客全方位的需求，包括明示的、隐含的。

第二，在管理方式上，建立标准化管理及与以人为中心相结合的管理体系。

从发达国家质量管理模式的形成与发展可以看出，各国都对质量与技术创新十分重视，质量是基础，技术创新是关键，在选择管理模式上要结合本国实际。对于电力企业而言，应建立标准化管理及与以人为中心相结合的管理体系。

以人为中心，就是管理者面对职工、顾客、公众、股东及管理者自己，要处理好这些人与企业的关系，解决人的权利和需要的合理途径。必须重视人的积极性和创造性。

在标准化管理中，要建立标准化管理体系，完善管理机构，注重标准制定的有效性，完善标准化监督机制、激励机制，合理利用资源。

经济全球化是一把双刃剑，加入 WTO 既为我国电力工业发展带来机遇，也带来挑战。国际标准和规范的全面引入，凸现我们的差距和问题，特别是对 ISO9000、ISO14000 等国际标准与电力行业的宣传和贯彻比较薄弱，也反映出我们在标准化管理方面的不足。

第三，有效地应用现有资源逐步提高管理水平。

电力行业质量管理在前进在发展，当前亟待认真推行的方法有：

(1) 结合顾客满意度的调查和质量功能的展开，将顾客用电需求科学地转换成优质的电能和规范服务履行承诺制。

(2) 推行统计过程控制与统计过程诊断，提高电力生产过程可靠性，落实“预防为主，安全第一”方针。

(3) 推行网络图的应用，从复杂的网络关系中找出关键路线，以便在人力、物力上给予优先保证。

(4) 应用维修性，及时寻求故障部位和原因，排除、修复故障。

(5) 努力提高国际标准采标率，打破封闭，走向世界。

第四，市场是电力企业质量管理的出发点和归结点。

(1) 树立三个观念。一是树立“质量是管理的生命力”的观念。因为只有不断改进和创新才能达到世界顶级质量的领先水平。二是树立“顾客永远正确”的观念。因为在激烈市场竞争中，谁争夺了市场和顾客，谁就生存和发展。三是树立“全员竞争效益”的观念。因为要建立与市场相适应的企业质量文化和企业精神，所以必须全面提高员工的素质，才能塑造出良好的企业形象。

(2) 正确处理安全质量与效益的关系。企业效益的增长决定经济增长的质量；而企业的经济增长水平有三个基本要素，即实物的量（发电量）、单位成本、销售电量。要想获

得好的经济效益，就要处理好质量与效益的关系。电力企业提高安全质量，是企业获得经济效益的基本条件，必须在保证安全质量的条件下，增加发电量，降低发电成本，扩大销售，满足顾客需求，得到社会承认，这样才能有电力企业的效益。

(3) 正确处理改革与质量管理的关系。质量管理是一个系统工程，需要建立必要的质量管理体系。改革是动力，建立现代企业制度要靠加强企业的质量管理，并以此巩固和实现改革的成果。加强和改善质量管理的各项措施本身，如贯标认证，就是改革的过程。改革同质量管理是统一的关系，不能把它们割裂开来。

(4) 迎接质量竞争的挑战要靠科学知识的支撑。21 世纪的质量管理，将因科学技术的发展而发生重大变化。电力企业要培养整个组织的学习气氛，充分发挥组织成员的创造性和个人潜能，提高对市场经济的适应能力，企业要有计划分层次开展培训和学习，以提高员工的素质。

第三节 电力企业需要推行 6 σ

一、简述

改革开放以来，电力工业取得了举世瞩目的成就。随着电力改革不断发展，电力企业正面临崭新的竞争形势和巨大的市场压力，提高全体员工的质量意识，以质取胜，已成为电力企业生存发展的必然选择。电力企业经过多年的“安全文明”双达标、创一流等活动，脏、乱、差的局面得到了根本的好转，基础工作大大加强，计算机得到普遍应用，企业建立了以计算机为中心的生产指挥系统、MIS 管理信息系统，以及完善的数据收集系统，同时又经过了二十多年的全面质

量管理和近几年贯标工作,管理理念发生了很大的变化,大多数企业达到了 3σ 水平,部分企业达到了 4σ 水平,特别是许多企业通过了 ISO9000 认证,为应用 6σ 奠定了基础。

二、电力企业质量管理特点

电力企业同冶金、化工一样,属于流程性产业,其特点是产、供、销一次性完成,必须满足最终用户的要求,其质量管理有以下特点:

1. 慢性质量问题

电力企业是属于技术性密集型企业,设备处于高温高压状态下运行。有许多隐性问题一时难以发现,如过热器管膨胀,设备处于亚健康状态,因此必须注意消除或减少慢性质量问题。

2. 偶然性质量问题

由于某种特别的故障所造成,尽管在产品总体中不具有代表性,但影响很大,例如短路接地故障,诊断比较困难,只有在连续监测的过程中,才易被发觉或者保护自动纠正,消除可能出现的故障。

3. 表象为偶然事件的慢性质量问题

由于各种原因还会引起表象为偶然事件的慢性质量问题,这些偶然事件表现为:

——控制系统元件老化引起过程平均的漂移,逐渐偏移目标值。

——出现次数低的缺陷,如超温,当其频数增加时,通过控制程序加以消除。

——动物,如老鼠,当其穿过带电导体,会引起短路接地故障造成跳闸事故。

4. 目标控制与界限控制相比的问题

为了实现偏差分析,如发电厂热偏差分析,只要测量数